



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

2001-0241P  
09/842,922  
4-27-01  
F. TAKEMOTO  
Birch, Stewart,  
Kolasch &  
Birch, LLP  
(703) 205-8000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-080255

出 願 人

Applicant(s):

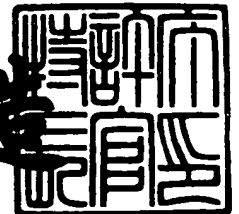
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 P25994J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06T 5/20  
H03M 7/30  
H04N 5/325

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 竹本 文人

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-130602

【出願日】 平成12年 4月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法および装置並びにそのためのプログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルカメラにより取得した画像データに対して、デフォルト処理条件および前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件により、画像処理を施して処理済画像データを得る画像処理方法において、

前記デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件が、前記デジタルカメラの機種に対応する階調補正処理条件、濃度補正処理条件および色補正処理条件のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記デフォルト処理条件が、予め作成されたデフォルト処理条件カスタマイズメニューから選択されるようにしてカスタマイズされることを特徴とする請求項1または2記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件が、予め作成された機種別処理条件カスタマイズメニューから選択されるようにしてカスタマイズされることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の画像処理方法。

【請求項5】 デジタルカメラにより取得した画像データに対して、デフォルト処理条件および前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件により、画像処理を施して処理済画像データを得る画像処理装置において、

前記デフォルト処理条件をカスタマイズするデフォルト処理条件設定手段と、前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズする機種別処理条件設定手段と、前記デフォルト処理条件設定手段により設定されたデフォルト処理条件および機種別処理条件設定手段により設定された前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件に基づいて画像処理を施す画像処理手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 前記デフォルト処理条件設定手段により設定されたデフォルト処理条件および／または機種別処理条件設定手段により設定された前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件に対して名称を設定し、該名称と、前記デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件とを対応させて記憶する処理条件管理手段と、前記処理条件管理手段により管理されている前記デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件を読み出して前記画像処理手段に供することが可能な処理条件読出手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記機種別処理条件設定手段が、前記デジタルカメラの機種に対応する階調補正処理条件、濃度補正処理条件および色補正処理条件のうち少なくとも1つをカスタマイズするものであることを特徴とする請求項5または6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記デフォルト処理条件設定手段が、予め作成されたデフォルト処理条件カスタマイズメニューから選択するようにしてデフォルト処理条件を設定するものであることを特徴とする請求項5から7のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記機種別処理条件設定手段が、予め作成された機種別処理条件カスタマイズメニューから選択するようにして前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件を設定するものであることを特徴とする請求項5から8のいずれか1項記載の画像処理装置。

【請求項10】 デジタルカメラにより取得した画像データに対して、デフォルト処理条件および前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件により、画像処理を施して処理済画像データを得る画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体において、

前記プログラムが、前記デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズする手順を有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項11】 デジタルカメラにより取得した画像データに対して画像処理を行う際に使用される画像処理条件を設定する画像処理条件設定方法において

前記画像データに対して、デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズすることを特徴とする画像処理条件設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタルカメラにより取得した画像データに対する画像処理条件を設定する画像処理条件設定方法と、画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

デジタルカメラにおいて、撮像により取得した画像を、デジタル画像データとしてデジタルカメラ内部に設けられた内部メモリやICカードなどの記録媒体に記録し、記録されたデジタル画像データに基づいて、プリンタやモニタに撮像により取得した画像を表示することができる。このように、デジタルカメラにより取得した画像をプリントする場合においては、ネガフィルムからプリントされた写真と同様の高品位な画質を有するものとするのが期待されている。

【0003】

そのため、デジタルカメラにより取得した画像データに対して、階調補正処理や、色補正処理などを行うのが普通になりつつある。また、デジタルカメラが機種毎に異なる階調特性、濃度特性、色特性などを持っているため、均一な品質の再生画像を得るためには、デジタルカメラにより取得した画像データに対して、機種に対応する処理条件を求め、デジタルカメラの機種に依存した階調特性、濃度特性、色特性などを補正する必要がある。

【0004】

一方、印刷の分野においては、スキャナによりカラー原稿を読み取ることにより入力画像データを得、この入力画像データに対して所望の画像処理を施して再

生画像を生成してプリンタにハードコピーとして画像を出力するようにしたシステムが用いられている（たとえば特開平11-234523号）。このシステムは入力画像データをRGB色信号からCMYK網%信号に変換する。まず予め、入力画像データに対してトーンカーブおよびカラーコレクション部の色補正量などを設定し、設定されたトーンカーブおよびカラーコレクション部の色補正量などに基づいて、入力画像データを出力画像データに変換するための3次元ルックアップテーブル（以下3DLUTとする）を作成する。次に、入力画像データのRGB色信号はこの3DLUTを補間することにより出力画像データのCMYK網%信号が得られる。印刷は、この網%データにより各色のインクの量を制御することにより行われる。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

一方、前述したように、デジタルカメラにより取得した画像データを出力する場合にも、階調補正処理や色補正処理を行うが、上記印刷を行うシステムと同様に画像毎に階調変換処理および色補正処理のための条件を設定して、より高画質の画像を得ることが望まれている。

#### 【0006】

また、プリント画像に対して、特定な対象に対する好み異なる。特に肌色再現、グレー再現などに対する好みは、国内と欧米では異なっているため、階調補正処理や、色補正処理などの処理条件を所望に応じて変更したい場合がある。また、ある特定のデジタルカメラの機種に対応する階調、濃度、色などの補正処理条件も、前述の共通の処理条件とは別に自由に調整して、このデジタルカメラにより取得した画像データに対して所望の画像処理を施すことができる要望もある。

#### 【0007】

本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、デジタルカメラにより取得した画像データに対して、柔軟かつ便利に階調補正、濃度補正、色補正などの処理を施すことができる画像処理条件設定方法と、画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

#### 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明による画像処理方法は、デジタルカメラにより取得した画像データに対して、デフォルト処理条件および前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件により、画像処理を施して処理済画像データを得る画像処理方法において、

前記デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズすることを特徴とするものである。

## 【0009】

ここで、「デフォルト処理条件」とは、各々のデジタルカメラの機種と関係なく、すべての機種に対して共通に設定されている画像処理条件であり、具体的には、たとえば、階調補正条件や、濃度補正条件や、色補正条件（以下、夫々基準階調補正条件、基準濃度補正条件、基準色補正条件とする）や、シャープネス処理のゲインなどがある。

## 【0010】

また、「デジタルカメラの機種に対応する処理条件」とは、前記デジタルカメラにより取得した画像データにおける該機種のデジタルカメラの階調特性や、濃度特性、色特性（以下、夫々機種階調特性、機種濃度特性、機種色特性とする）などの機種特性を補正するための処理条件（以下、機種別処理条件とする）であり、具体的には、たとえば、前記デジタルカメラの機種階調特性を補正するための機種階調曲線や、機種濃度補正值や、機種色補正パラメータなどがある。

## 【0011】

前記機種別処理条件は、少なくとも、階調補正処理条件、濃度補正処理条件および色補正処理条件のうち少なくとも1つを含むことが好ましい。

## 【0012】

また、予め前記デフォルト処理条件カスタマイズメニューを作成し、該デフォルト条件カスタマイズメニューから所望のデフォルト処理条件を選択するようにして前記デフォルト処理条件をカスタマイズすることによって、オペレータの操作の簡易化を図ることが好ましい。

## 【0013】

同様に、予め機種別処理条件カスタマイズメニューを作成し、該機種別処理条



件カスタマイズメニューから所望の機種別処理条を選択するようにして機種別処理条件をカスタマイズすることによって、オペレータの操作の簡易化を図ることが好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

本発明による画像処理装置は、デジタルカメラにより取得した画像データに対して、デフォルト処理条件および前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件により、画像処理を施して処理済画像データを得る画像処理装置において、

前記デフォルト処理条件をカスタマイズするデフォルト処理条件設定手段と、前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズする機種別処理条件設定手段と、前記デフォルト処理条件設定手段により設定されたデフォルト処理条件および機種別処理条件設定手段により設定された前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件に基づいて画像処理を施す画像処理手段とからなることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の画像処理装置は、前記デフォルト処理条件設定手段により設定されたデフォルト処理条件および／または機種別処理条件設定手段により設定された前記機種別処理条件に対して名称を設定し、該名称と、前記デフォルト処理条件および／または前記機種別処理条件とを対応させて記憶する処理条件管理手段と、前記処理条件管理手段により管理されている前記デフォルト処理条件および／または前記機種別処理条件を読み出して前記画像処理手段に供することが可能な処理条件読出手段とをさらに備えることができる。

## 【 0 0 1 6 】

ここで、「名称」は、前記デフォルト処理条件設定手段によりカスタマイズして設定されたデフォルト処理条件および／または機種別処理条件設定手段によりカスタマイズして設定された前記機種別処理条件を記憶管理する際にこれらの処理条件を識別できる識別子であればいかなるものであってもよく、デフォルト条件と機種別処理条件とに対して別々に、付けられてもよいし、デフォルト条件と機種別処理条件とのセットに対して付けられてもよい。また、前記名称は、単なる処理条件の管理番号であってもよいが、ユーザ管理および利用のし易さから、

現像の依頼者（撮影者でもよい）情報および撮影条件などの情報を盛り込んで、例えば「ユーザA用曇天、デジタルカメラX」のような名称であることが望ましい。

【0017】

前記機種別処理条件設定手段は、前記デジタルカメラの機種に対応する階調補正処理条件、濃度補正処理条件および色補正処理条件のうち少なくとも1つをカスタマイズすることが好ましい。

【0018】

また、オペレータの操作の簡易化を図るように、前記デフォルト処理条件設定手段が、予め作成されたデフォルト処理条件カスタマイズメニューから選択するようにしてデフォルト処理条件を設定するものであることが好ましい。

【0019】

同様に、オペレータの操作の簡易化を図るように、前記機種別処理条件設定手段が、予め作成された機種別処理条件カスタマイズメニューから選択するようにして前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件を設定するものであることが好ましい。

【0020】

なお、本発明による画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0021】

本発明は、画像処理方法および装置に限らず、デジタルカメラにより取得した画像データに対して画像処理条件を設定する画像処理条件設定方法も提供する。本発明の画像処理条件設定方法は、デジタルカメラにより取得した前記画像データに対して、デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件をカスタマイズすることを特徴とするものである。

【0022】

【発明の効果】

本発明によれば、デジタルカメラにより取得した画像データに対して、デフォルト処理条件およびデジタルカメラの機種に対応する処理条件に基づいて画像処

理を行う際に、デフォルト処理条件および／または機種別処理条件をカスタマイズすることを可能としたので、ユーザが特定な対象に対する好みを反映させることができ、柔軟な画像処理を行うことが可能となる。

#### 【0023】

また、特定な機種のデジタルカメラに対する処理条件を独自にカスタマイズすることができるので、他の機種のデジタルカメラにより取得した画像データに対して行われる画像処理に影響を与えず、特定な機種のデジタルカメラに対する画像処理を自由に調整することが可能となる。

#### 【0024】

さらに、予めデフォルト処理条件と機種別処理条件を夫々カスタマイズするためのデフォルト処理条件カスタマイズメニューと機種別処理条件カスタマイズメニューを作成して、これらのメニューからデフォルト処理条件、機種別処理条件を選択するようにしてデフォルト処理条件、機種別処理条件を設定するようにすれば、オペレータの操作が簡単かつ便利となるため、効率良く画像処理を行うことができる。

#### 【0025】

さらに、本発明の画像処理装置に、カスタマイズされた前記デフォルト処理条件および／または前記機種別処理条件を名称付きで管理し、前記処理条件管理手段により管理されている前記デフォルト処理条件および／または前記デジタルカメラの機種に対応する処理条件を読み出して前記画像処理手段に供することが可能な処理条件読出手段とをさらに備えれば、撮影条件など相似な画像データに対して処理条件を読み出せばよく、設定する必要がないため、効率が良い。さらに名称に現像の依頼者（撮影者でもよい）情報および撮影条件などの情報を盛り込めば、ユーザ管理に役立つと共に、利用の便利さを一層良くすることができる。

#### 【0026】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

#### 【0027】

図1は本発明の実施形態による画像処理装置の構成を示す概略ブロック図であ

る。図1に示すように、本実施形態による画像処理装置1は、デジタルカメラにより被写体を撮影することにより取得された画像データS0を記憶したメモリカード2から色データR0, G0, B0からなる画像データS0を読み出す読出手段3と、画像データS0を縮小してインデックス画像を表すインデックス画像データS11を作成するインデックス画像作成手段4と、画像データS0を解析して後述する階調変換テーブルT0を設定するのに必要な階調の設定情報H0を生成する設定情報生成手段5と、インデックス画像データS11に対して階調変換処理および色補正処理を施すと共に、画像データS0をプリント出力する際に画像データS0に対して階調変換処理および色補正処理を施すための画像処理条件を設定する画像処理条件決定手段6と、階調変換処理および色補正処理が施されたインデックス画像データS11'をインデックス画像として表示するモニタ7と、画像処理条件決定手段6に種々の入力を行う入力手段8と、濃度を変更するDCMYキー9と、画像処理条件決定手段6において設定された画像処理条件を用いて画像データS0を変換して変換画像データS12を得る処理手段10と、画像データS0により表された画像の画素数がプリントの画素数よりも多い場合に画像データS0を縮小して縮小画像データS0'を得る縮小手段11と、前記画素数がプリントの画素数以下である場合に変換画像データS12を拡大して拡大画像データS12'を得る拡大手段12と、変換画像データS12または拡大画像データS12'に対してシャープネス処理を施して処理済み画像データS13を得るシャープネス処理手段13と、処理済み画像データS13をプリント出力してプリントPを得るプリンタ14とを備える。

#### 【0028】

読出手段3は、メモリカード2から画像データS0を読み出すカードリーダー等からなる。また、メモリカード2から読み出した画像データは通常圧縮されているため、これを解凍して画像データS0とするものである。また、画像データS0には撮影を行ったデジタルカメラの種別を表す情報（以下カメラ種情報とする）がタグ情報として付与されているため、このカメラ種情報も同時に読み出される。ここで、カメラ種情報をタグ情報として記録する規格として例えばExifファイルの非圧縮ファイルとして採用されている「Baseline TIFF Rev.6.0RGB F

ull Color Image」が挙げられる。

【 0 0 2 9 】

インデックス画像作成手段 4 は、画像データ S 0 を間引くなどして縮小してインデックス画像データ S 1 1 を作成する。

【 0 0 3 0 】

設定情報生成手段 5 は以下のようにして設定情報 H 0 を生成する。通常デジタルカメラにおいては、画像データ S 0 をモニタに再生することを前提としてオート露出制御処理（A E 処理）およびオートホワイトバランス調整処理（A W B 処理）が施されてなるものである。しかしながら、画像データ S 0 をプリンタにおいて再生する場合には、デジタルカメラにおいて行われた A E 処理および A W B 処理（以下 A E / A W B 処理とする）だけでは不十分であるため、プリンタに適した A E / A W B 処理を行う必要がある。設定情報生成手段 5 は、画像データ S 0（S 0 が縮小手段 1 1 により縮小された場合は S 0'）を構成する R G B 色信号毎にプリントに最適な A E / A W B 処理を行うために必要な補正量を推定し、この補正量を設定情報 H 0 に含めるものである。このため、例えば特開平 1 1 - 2 2 0 6 1 9 号に記載されたように、画像データ S 0 を構成する R G B 各色信号毎に平均値を求め、この平均値がプリントに適した目標値となるように修正値を求め、この修正値を設定情報 H 0 に含めて出力する。なお、この修正値は、露光量およびホワイトバランスの双方の補正量を含んだものとなっている。

【 0 0 3 1 】

また、設定情報生成手段 5 においては、後述するように画像処理条件決定手段 6 において画像処理条件を設定する際に、階調のハイライトおよびシャドーを非線形に修正するための修正量が求められ、この修正量も設定情報 H 0 に含まれる。ここで、プリンタは濃度の再現域が狭く、画像のハイライト部に飛びが、シャドー部に潰れが生じやすい状態にある。このため、設定情報生成手段 5 は、例えば特開平 1 1 - 3 3 1 5 9 6 号に記載された方法により、A E 処理あるいは A W B 処理によりプリントの濃度が上がる場合には、濃度空間においてハイライト側の階調を硬調化させるとともにシャドー側の階調を軟調化させ、逆にプリントの濃度が下がる場合には、ハイライト側の濃度を軟調化させるとともにシャドー

側の階調を硬調化させるように修正量を求め、これも設定情報 H 0 に含める。

### 【 0 0 3 2 】

さらに設定情報生成手段 5 においては、画像データ S 0 のタグ情報が読み出され、タグ情報のカメラ種情報および画像データ S 0 により表された画像の画像数 Y 0 ( S 0 が縮小された場合には縮小画像 S 0 ' の画素数 Y 0 ' ) が設定情報 H 0 に含まれる。

### 【 0 0 3 3 】

モニタ 7 にはインデックス画像データ S 1 1 ' により表されるインデックス画像が表示される。また、後述する階調曲線および色補正条件の修正時には、インデックス画像とともに夫々階調曲線と色補正条件も表示される。なお、本実施形態においては 6 枚のインデックス画像が同時に表示されるものとする。

### 【 0 0 3 4 】

入力手段 8 は、画像処理条件決定手段 6 に対して種々の入力を行うキーボード、マウスなどからなるものである。ここで、入力手段 8 からは、画像処理条件設定時に基準となる階調（以下基準階調とする）の種類が入力される。なお、基準階調とは、プリンタ 1 4 においてプリントを行う際に、適切な階調を有するプリント P が得られるように画像データに対して階調補正処理を行う階調を現すものである。ここで、基準階調としては、たとえば標準的な階調、曇天用の階調、逆光用の階調、近接ストロボシーン用の階調が選択されており、入力手段 8 から選択された基準階調を入力することにより、選択された基準階調に対応する基準階調設定メニューが表示される。この基準階調設定メニューから、基準階調補正処理条件を現す基準階調補正曲線が画像処理条件決定手段 6 において設定される。たとえば、曇天用の階調が選択された時には、曇天用の基準階調設定メニューが表示される。図 3 ( a ) には基準階調設定メニューの 1 例を示す。図 3 ( a ) に示すように、基準階調補正処理条件は R、G、B 全色に対する基準階調補正曲線 C 1 0 0 と、R、G、B の夫々に対する基準階調補正曲線 C 1 1 0、C 1 2 0、C 1 3 0 からなり、所望に応じて、図 3 ( a ) に示す基準階調設定メニューから、入力手段 8 により C 1 0 0 を修正することによって、R、G、B 全色に対する所望の基準階調補正曲線を設定することができ、C 1 1 0、C 1 2 0、C 1 3 0 を修

正することによって、R、G、Bの夫々に対する所望の基準階調補正曲線を設定することができる。なお、R、G、Bに対する基準階調補正曲線C110、C120、C130を夫々修正することによって、濃度およびグレーバランスを調整することもできる。

## 【0035】

DCMYキー9は、画像全体の濃度DおよびC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）の各色の濃度を補正するための4つのキーからなり、キーを押下した回数に応じて画像処理条件決定手段6において画像全体および各色の濃度の変更される。なお、入力手段8から入力された基準階調曲線C100、C110、C120、C130の修正およびDCMYキー9から入力された濃度の変更は、リアルタイムでモニタ7に表示されたインデックス画像に反映される。

## 【0036】

画像処理条件決定手段6は画像データS0（S0'）に対して階調変換処理および色補正処理を施すための画像処理条件を設定することを目的とし、タグ情報に含まれており、画像データS0により表された画像の画素数Y0（またはY0'）によって、設定した画像処理条件そのものを処理手段10に出力するか、設定した画像処理条件に基づいて3DLUTテーブルを作成して3DLUTを処理手段10に出力するかの2通りの動作をする。通常、画像データに対して画像処理を行う際に、決定された画像処理条件を用いて各画素毎に画像処理を行うか、決定された画像処理条件に基づいて3DLUTを作成して該3DLUTを用いて画像処理を行うかにするが、本実施形態の画像処理装置においては、画像処理条件決定手段6は、処理時間を短縮するために、画像データS0により表された画像の画素数Y0（またはY0'）と3DLUTの格子点数を比較し、画素数Y0（またはY0'）が3DLUTの格子点数以上となる場合は3DLUTを作成し、作成された3DLUTを画像処理条件として処理手段10に出力するが、画素数Y0（またはY0'）が3DLUTの格子点数より少ない場合は3DLUTを作成せず、画像処理条件そのものを処理手段10に出力する。以下図2を参照して画像処理条件決定手段6の詳細を説明する。

## 【0037】

図2は画像処理条件決定手段6の構成を示す概略ブロック図である。なお、3DLUTを作成する場合、画像データS0がRGB各色8ビットのデータである場合、全てのデータを変換する3DLUTを作成しようとする $256^3$ のデータが必要となり、3DLUTの作成に長時間を要するものとなる。したがって、本実施形態においては、3DLUTを作成する場合、8ビットのデータに対して各色データR0, G0, B0のビット数を低減して0, 7, 15, ... 247, 255の各色33のデータからなる $33^3$ の3DLUTを作成するものとする。すなわち、本実施形態においては、出力ビット数がnとなる画像データS0に対して、3DLUTの格子点数は $(2^n / 8 + 1)$ 個となる。

#### 【0038】

図2に示すように、画像処理条件決定手段6は、例えばITU-R BT. 709 (8ビットのデータを対象とする規格: REC. 709) に準拠した画像データS0またはS0' (ビット数が低減されたもの) を下記の式(1)~(3)に基づいて真数R0', G0', B0'を求め、これを対数変換して画像データS1を得る対数変換手段21と、対数変換された画像データS1に対して階調を変換する処理を施して画像データS2を得る階調変換手段22と、階調変換手段22における階調変換に用いられる階調変換テーブルT0を設定する階調設定手段23と、複数の基準階調設定メニュー、各々のデジタルカメラの機種に対応した機種階調設定メニューおよび後述するユーザ毎にカスタマイズ設定されたカスタマイズ階調処理条件(カスタマイズ機種階調処理条件とカスタマイズ基準階調処理条件)を記憶したメモリ24と、画像データS2を逆対数変換して色データR3, G3, B3からなる画像データS3を得る逆対数変換手段25と、画像データS3を構成する色データR3, G3, B3を明度L\*, 彩度C\*および色相HAを表すデータL3, C3, H3に変換するLCH変換手段26と、データL3, C3, H3に対して色を補正する処理を施して色補正データL4, C4, H4を得る色補正手段27と、色補正データL4, C4, H4をモニタ用の色空間であるsRGB色空間に変換して色データR4, G4, B4からなる色補正画像データS4を得るsRGB変換手段28と、色補正画像データS4をプリンタ用の色空間に変換してプリンタ用画像データS5を得るプリンタ変換手段29と、



プリンタ用画像データ S 5 と画像データ S 0 とに基づいて 3 D L U T を作成する L U T 作成手段 3 0 とを備える。なお、色補正手段 2 7 には、色補正手段 2 7 に使用される色補正条件を設定する色補正条件設定手段 3 2 が接続されており、該色補正条件設定手段 3 2 が、設定情報 H 0 および入力手段 8 の入力に基づいて、複数の基準色補正条件設定メニュー、各々のデジタルカメラの機種に対応した機種色補正条件設定メニューおよび後述するユーザ毎にカスタマイズ設定されたカスタマイズ色補正条件（カスタマイズ機種色補正条件およびカスタマイズ基準色補正条件）を記憶したメモリ 3 1 から該当する色補正条件を呼び出し、必要に応じてカスタマイズして色補正手段 2 7 に供する。

【 0 0 3 9 】

$$\begin{aligned} P_r &= R_0 / 255 \\ P_g &= G_0 / 255 \\ P_b &= B_0 / 255 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} R_0' &= ((P_r + 0.099) / 1.099)^{2.222} \\ G_0' &= ((P_g + 0.099) / 1.099)^{2.222} \\ B_0' &= ((P_b + 0.099) / 1.099)^{2.222} \end{aligned} \quad (P_r, P_g, P_b \geq 0.081) \quad (2)$$

$$\begin{aligned} R_0' &= P_r / 4.5 \\ G_0' &= P_g / 4.5 \\ B_0' &= P_b / 4.5 \end{aligned} \quad (P_r, P_g, P_b < 0.081) \quad (3)$$

なお、9ビット以上の画像データ S 0 または S 0' に対して、対数変換手段 2 1 は、下記の式 (1') ~ (3) に基づいて真数 R 0'、G 0'、B 0' を求め、これを対数変換して画像データ S 1 を得る。

【 0 0 4 0 】

$$\begin{aligned} P_r &= R_0 / (2^n - 1) \\ P_g &= G_0 / (2^n - 1) \end{aligned} \quad (1')$$

$$P_b = B_0 / (2^n - 1)$$

$$\begin{aligned} R_0' &= ((Pr+0.099)/1.099)^{2.222} \\ G_0' &= ((Pg+0.099)/1.099)^{2.222} \\ B_0' &= ((Pb+0.099)/1.099)^{2.222} \end{aligned} \quad (Pr, Pg, Pb \geq 0.081) \quad (2)$$

$$\begin{aligned} R_0' &= Pr / 4.5 \\ G_0' &= Pg / 4.5 \\ B_0' &= Pb / 4.5 \end{aligned} \quad (Pr, Pg, Pb < 0.081) \quad (3)$$

$n$  : 画像データ  $S_0$  または  $S_0'$  のビット数

メモリ 24 には、前述した標準的な基準階調設定メニュー、曇天用の基準階調設定メニュー、逆光用の基準階調設定メニューおよび近接ストロボシーン用の基準階調設定メニュー、デジタルカメラの機種に応じた複数の機種階調設定メニュー、ユーザ毎にカスタマイズ設定されたカスタマイズ階調処理条件（カスタマイズ機種階調処理条件およびカスタマイズ基準階調処理条件）が記憶されている。図 3（b）には、機種階調設定メニューの 1 例を示している。図 3（b）に示すように、デジタルカメラ A に対応する機種階調処理条件は、R、G、B 全色に対して、機種の階調特性を補正するための機種階調補正曲線 C 2 0 0 と、R、G、B の夫々に対して機種の階調特性を補正するための機種階調補正曲線 C 2 1 0、C 2 2 0、C 2 3 0 からなる。前述の基準階調曲線をカスタマイズすることと同様に、所望に応じて、図 3（b）に示す機種階調設定メニューから、入力手段 8 により C 2 0 0 を修正することによって、R、G、B 全色に対する所望の機種階調補正曲線を設定することができ、C 2 1 0、C 2 2 0、C 2 3 0 を修正することによって、R、G、B の夫々に対する所望の機種階調補正曲線を設定することができる。なお、R、G、B に対する機種階調補正曲線 C 2 1 0、C 2 2 0、C 2 3 0 を夫々修正することによって、濃度およびグレイバランスを調整することも可能である。

【0041】

階調設定手段 2 3 においては下記のようにして画像データ S 1 を階調変換するための階調変換テーブル T 0 が設定される。図 4 は階調変換テーブル T 0 の設定を説明するための図であり、この階調変換テーブル T 0 は、画像データ S 1 を構成する色データ R 1, G 1, B 1 を、第 1 象限から第 4 象限にかけて階調変換して画像データ S 2 を構成する色データ R 2, G 2, B 2 を得るものである。なお、階調設定手段 2 3 においては、R G B の各色毎に階調変換テーブル T 0 が設定される。まず、階調設定手段 2 3 には設定情報 H 0 が入力され、この設定情報 H 0 のうちのデジタルカメラの機種情報に基づいて、そのデジタルカメラの機種に応じた機種階調設定メニューがメモリ 2 4 から読み出される。一方、基準階調設定メニューとしてデフォルトの標準的な基準階調設定メニューがメモリ 2 4 から読み出されるが、入力手段 8 から曇天用の基準階調設定メニューを読み出す旨が入力されている場合は、曇天用の基準階調設定メニューが読み出され、近接ストロボシーン用の基準階調設定メニューを読み出す旨が入力されている場合には近接ストロボシーン用の基準階調設定メニューが読み出される。

#### 【 0 0 4 2 】

デジタルカメラの機種階調特性を補正するための機種階調補正曲線 C 1 は図 4 に示すように第 1 象限に設定される。ここで、デジタルカメラにおいては、デジタルカメラの製造メーカーや機種などに応じて、再生画像の画質が異なるものである。したがって、この機種階調曲線 C 1 は、カメラ種別に拘わらず一定品質の画像を得るために、個々のカメラの階調特性を補正するためのものである。図 3 (b) に示す例のように、機種階調設定メニューには、デフォルトの機種階調補正曲線 C 2 0 0、C 2 1 0、C 2 2 0、C 2 3 0 としては、デジタルカメラの機種階調特性を吸収するようにデジタルカメラの機種に対応して作成されてなるものであって、入力手段 8 により上記機種階調補正曲線に所望の修正（カスタマイズ）を施して得た機種階調補正曲線を C 1 として設定する。グレーバランスを変更しない場合には、R、G、B 各色に対して、同じ機種階調補正曲線 C 1 を用いるが、グレーバランスを変更する場合には、R、G、B 各色に対して、異なる機種階調補正曲線 C 1 を用いる。なお、この階調曲線 C 1 により色データ R 1, G 1, B 1 を変換すると、デジタルカメラの階調特性を補正した対数露光量が得ら

れることとなる。

#### 【0043】

第2象限には露光量を補正する直線C2が設定される。この露光量を補正する直線C2は基本的には原点を通る直線であるが、設定情報H0に含まれる露光量およびホワイトバランスの補正量に基づいてこの直線C2を矢印A方向に平行移動させることにより露光量が補正される。この直線C2によりプリントに適合したAE/AWB処理が施された実被写体の反射濃度を現すデータが得られることとなる。

#### 【0044】

第3象限には、基準階調補正曲線C3が設定される。図3(a)を例にして基準階調補正曲線C3の設定方法を説明する。読み出された基準階調設定メニューにおいて、所望に応じて基準階調補正曲線C100、C110、C120、C130に対して、入力手段8から修正を施して得た基準階調補正曲線をC3に設定する。前述した機種階調補正曲線C1と同様に、グレーバランスを変更しない場合には、R、G、B各色に対して、同じ基準階調補正曲線C3を用いるが、グレーバランスを変更する場合には、R、G、B各色に対して、異なる機種階調補正曲線C3を設定する。なお、ここでは標準の基準階調補正曲線C3が設定されたものとする。この基準階調補正曲線C3はS字状の曲線となっており、中間部は $\gamma = 1.6$ に相当するものとなっている。ここで、本実施形態においては階調曲線C3による変換を $\gamma$ 変換と称する。そしてこの階調曲線C3によりプリントに適した濃度データを得ることができる。

#### 【0045】

第4象限には、画像のハイライト部およびシャドー部を非線形に補正する階調曲線C4が設定される。この階調曲線C4の補正量は、設定情報H0に含まれるハイライト部およびシャドー部の修正量に応じて定められる。そしてこの階調曲線C4により画像データS2を構成する色データR2、G2、B2を得ることができる。

#### 【0046】

なお、この階調変換テーブルT0は入力手段8および／またはDCMYキー9

の入力に応じて変更される。ここで、DCMYキー9の押下によって、モニタ7に表示されるインデックス画像のC、M、Yがシフトするが、ここではC、M、Yのシフト量をR、G、B濃度のシフト量に変換して階調変換テーブルT0を変更するものである。すなわち、DCMYキー9の押下の回数に応じたR、G、B濃度のシフト量が予め設定されており、DCMYキー9の押下の回数に応じてR、G、Bの濃度を変更される。具体的には、第2象限の直線C2をDCMYキー9の押下回数に応じて矢印A方向に平行移動させることにより、R、G、Bの濃度を変更される。さらに、入力手段8の入力によって、機種階調補正曲線および／または基準階調補正曲線がカスタマイズされることになるから、第1象限の階調曲線C1あるいは第3象限の階調曲線C3が変更される。このように階調曲線C1、直線C2および階調曲線C3を変更して設定することにより、階調変換テーブルT0が設定される。なお、変更（カスタマイズ）された機種階調補正曲線およびカスタマイズされた基準階調補正曲線は、ユーザ毎に例えば「ユーザA用曇天シーン基準階調補正曲線」、「ユーザAデジタルカメラA用曇天シーン機種階調補正曲線」のようにメモリ24に記憶保存される。

## 【0047】

階調変換手段22は、階調設定手段23において設定された階調変換テーブルT0により画像データS1を変換して画像データS2を得る。

## 【0048】

なお、対数変換手段21、階調変換手段22、および逆対数変換手段25ではRGB色空間にて全ての処理が行われるものである。

## 【0049】

LCH変換手段26は画像データS3をRGB色空間から $L^*a^*b^*$ 色空間に変換するとともに、明度 $L^*$ 、彩度（クロマ値） $C^*$ および色相角HAを表すデータL3、C3、H3を得るものである。以下、この変換について説明する。デジタルカメラにおいて取得される画像データS0は、ITU-R BT. 709（REC. 709）に準拠しているため、下記の式（4）に基づいて画像データS3を構成する色データR3、G3、B3がCIE1931三刺激値X、Y、Zに変換される。

【0050】

$$\begin{array}{lcl} X & & R3 \\ Y & = |A| \cdot & G3 \\ Z & & B3 \end{array} \quad (4)$$

ここで、マトリクス $|A|$ は、色データ $R3$ 、 $G3$ 、 $B3$ を三刺激値 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ に変換するためのマトリクスであり、例えば以下のような値を用いることができる。

【0051】

$$\begin{array}{lcl} & 0.4124 & 0.3576 & 0.1805 \\ |A| & = & 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ & 0.0193 & 0.1192 & 1.0571 \end{array} \quad (5)$$

なお、マトリクス $|A|$ に代えて、ルックアップテーブルにより三刺激値 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ を求めるようにしてもよい。

【0052】

次に、三刺激値 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ から下記の式(6)～(8)によりCIE1976  $L^*$  ( $=L3$ )、クロマ値 $C^*$  ( $=C3$ ) および色相角 $HA$  ( $=H3$ ) を求める。

【0053】

$$\begin{array}{lcl} a^* & = & 500 \{ f(X/X_n) - f(Y/Y_n) \} \\ b^* & = & 200 \{ f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n) \} \\ L^* & = & 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad (Y/Y_n > 0.008856 \text{ のとき}) \\ L^* & = & 903.25 (Y/Y_n) \quad (Y/Y_n \leq 0.008856 \text{ のとき}) \end{array} \quad (6)$$

ここで、

$$\begin{array}{lcl} X/X_n, Y/Y_n, Z/Z_n & > & 0.008856 \text{ のとき} \\ f(a/a_n) & = & (a/a_n)^{1/3} \quad (a = X, Y, Z) \\ X/X_n, Y/Y_n, Z/Z_n & \leq & 0.008856 \text{ のとき} \\ f(a/a_n) & = & 7.787 (a/a_n) + 16/116 \end{array}$$

なお、 $X_n$ 、 $Y_n$ 、 $Z_n$ は白色に対する三刺激値であり、CIE-D65 (色温

度が6500Kの光源)に対応する三刺激値により代用することができる。

【0054】

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad (7)$$

$$HA = \tan^{-1} (b^* / a^*) \quad (8)$$

色補正手段27は、R、G、B、C、M、Y、YellowGreen (YG)、BlueSky (BS)、ハイライト側の肌色SK (HL)、中間濃度の肌色SK (MD) およびシャドー側の肌色SK (SD) の11色についての明度、彩度および色相を補正する。具体的には、下記の式(9)～(11)に示すようにデータL3, C3, H3を補正して補正データL4, C4, H4を得る。

【0055】

【数1】

$$L4 = L3 - \Delta L$$

$$\Delta L = \sum LP_i \cdot W_i + \sum LP_j \cdot W_j + \Delta l \cdot W_j \quad (9)$$

$$C4 = C3 - \Delta C$$

$$\Delta C = \sum CP_i \cdot W_i + \sum CP_j \cdot W_j + \Delta c \cdot W_j \quad (10)$$

$$H4 = H3 - \Delta H$$

$$\Delta H = \sum HP_i \cdot W_i + \sum HP_j \cdot W_j + \Delta h \cdot W_j \quad (11)$$

但し、i: R、G、B、C、M、Y、YG、BS

j: SK (HL)、SK (MD)、SK (SD)

LPi、LPj: 明度変更度

CPi、CPj: 彩度変更度

HPi、HPj: 色相変更度

Wi、Wj: 強度関数

Δl: 階調変更に伴う明度変更分

Δc: 階調変更に伴う彩度変更分

Δh: 階調変更に伴う色相変更分

明度変更度LPi、LPj、彩度変更度Cpi、CPjおよび色相変更度HPi、HPjは、色補正条件設定手段32により提供される。色補正条件設定手段32は、メモリ31に記憶された複数の基準色補正条件設定メニュー、各々のデ

デジタルカメラの機種に対応した機種色補正条件設定メニューおよびユーザ毎にカスタマイズ設定されたカスタマイズ色補正条件（カスタマイズ機種色補正条件およびカスタマイズ基準色補正条件）から所望の基準色補正条件（またはカスタマイズ基準色補正条件）およびデジタルカメラの機種に対応した機種色補正条件（またはカスタマイズ機種色補正条件）を選択して、必要に応じてカスタマイズして設定する。色補正条件設定手段 3 2 に設定情報 H 0 が入力されると、この設定情報 H 0 に含まれるデジタルカメラの機種情報に基づいて、そのデジタルカメラの機種に応じた機種色補正条件設定メニューがメモリ 3 1 から読み出される。機種色補正条件設定メニューには、複数の異なる機種色補正条件が用意されている。図 5（b）に示しているのは、機種色補正条件の 1 例である。図 5（b）の例から分かるように、機種色補正条件は、R、G、B、C、M、Y、YG、BL、SK（HL）、SK（MD）、SK（SD）の 11 色に対して、デジタルカメラの機種に対応する色補正パラメータからなり、所望に応じて、特定の機種のデジタルカメラの機種色補正条件設定メニューから機種色補正条件を選択することによって、該機種のデジタルカメラに対して、所望の色補正パラメータを設定することができる。一方、基準色補正条件設定メニューとしてデフォルトの標準的な基準色補正条件設定メニューがメモリ 3 1 から読み出されるが、入力手段 8 から曇天用或いは逆光用の基準色補正条件設定メニューを読み出す旨が入力されている場合は、曇天或いは逆光用の色補正条件設定メニューが読み出され、近接ストロボシーン用の基準色補正条件設定メニューを読み出す旨が入力されている場合は、近接ストロボシーン用の基準色補正条件設定メニューが読み出される。さらに、基準色補正条件設定メニューには、複数の基準色補正条件が用意されている。図 5（a）に示しているのは、基準色補正条件の 1 例である。図 5（a）の例から分かるように、基準色補正条件は、R、G、B、C、M、Y、YG、BL、SK（HL）、SK（MD）、SK（SD）の 11 色に対して、デジタルカメラの全機種に共通する色補正パラメータからなり、所望に応じて、基準色補正条件設定メニューから基準色補正条件を選択することによって、所望の基準色補正パラメータを設定することができる。なお、選択された基準色補正条件および機種色補正条件に対して、入力手段 8 より所望に応じて変更を加えてカスタマイズするこ



とができ、カスタマイズされた基準色補正条件および機種色補正条件はユーザ毎に例えば「ユーザA用曇天シーン基準色補正条件」、「ユーザAデジタルカメラA用曇天シーン機種色補正条件」のようにメモリ31に記憶保存される。入力手段8によりカスタマイズ色補正条件が選択された時に、保存されている該当のカスタマイズ基準色補正条件およびカスタマイズ機種色補正条件が読み出されて、色補正手段27に提供される。

## 【0056】

ここで、基準色補正条件（またはカスタマイズ基準色補正条件）および機種色補正条件（またはカスタマイズ機種色補正条件）には、明度、彩度および色相をどの程度修正すべきかを表す数値が設定されているため、色補正手段27は色補正条件設定手段により設定された基準色補正条件および機種色補正条件の数値にしたがって、式(9)～(11)における明度変更度 $LP_i$ 、 $LP_j$ 、彩度変更度 $CP_i$ 、 $CP_j$ および色相変更度 $HP_i$ 、 $HP_j$ を設定する。なお、各色における変更度は、基準色補正条件と機種色補正条件との数値の和として得られる。

## 【0057】

強度関数 $W_i$ は下記の式(12)により定められる。

## 【0058】

$$W_i = F(d)$$

$$d = \sqrt{((L_i - L_3)^2 + (C_i - C_3)^2 + (H_i - H_3)^2)} \quad (12)$$

ここで、 $L_i$ 、 $C_i$ 、 $H_i$ はR、G、B、C、M、Y、YG、BSの中心色であり、R、G、B、C、M、Yについてはマクベスカラーチェッカー（登録商標：米国コールモージェン社マクベス部門 (Macbeth A Division Kallmorgen) 製の各色の測色値、YGおよびBSについては画像データS0により表される画像の緑葉および空の部分の平均的な測色値とする。また、 $F(d)$ は、例えば図6に示すように、中心色 $L_i$ 、 $C_i$ 、 $H_i$ とデータ $L_3$ 、 $C_3$ 、 $H_3$ との距離 $d$ が所定値（ここでは30）までは一定の値を有し、所定値よりも距離 $d$ が大きくなると値が小さくなるような関数である。

## 【0059】

一方、画像データS0により表される画像のLab色空間におけるハイライト側の肌色SK(HL)、中間濃度の肌色SK(MD)およびシャドー側の肌色SK(SD)の統計的な分布範囲を求め、その分布において図7に示すように、周辺部の値が小さく中心部の値が大きくなる肌色強度関数 $W_j$  (但し $0 \leq W_j \leq 1$ )が設定されている。

## 【0060】

$\Delta l$ 、 $\Delta c$ 、 $\Delta h$ は、図4の第4象限において設定される非線形階調変更に伴う肌色の明度、彩度、色相の変換分であり、下記のようにして求められる。第3象限の $\gamma$ 変換後の画像データのRGB値と、第4象限の非線形階調変更後の画時画像データのRGB値( $R_2$ 、 $G_2$ 、 $B_2$ )に基づいて、上述の式(4)～(8)を用いて、前記非線形階調変更前後の明度 $L^*$ 、彩度 $C^*$ 、色相角 $HA$ の変換量 $\Delta L_2$ 、 $\Delta C_2$ 、 $\Delta H_2$ を算出し、下記の式(13)～(15)に示すように、これを図7のハイライト部強度関数 $W_{HL}(a^*, b^*)$ と乗算して $\Delta l$ 、 $\Delta c$ 、 $\Delta h$ を求める。

## 【0061】

$$\Delta l = \Delta L \times W_{HL}(a^*, b^*) \quad (13)$$

$$\Delta c = \Delta C \times W_{HL}(a^*, b^*) \quad (14)$$

$$\Delta h = \Delta H \times W_{HL}(a^*, b^*) \quad (15)$$

sRGB変換手段28は、補正データ $L_4$ 、 $C_4$ 、 $H_4$ について、上記式(7)、(8)を逆に解くことにより、補正後の $a^*$ 、 $b^*$ を求め、この補正後の $a^*$ 、 $b^*$ および $L^*$ について、式(6)を逆に解くことにより補正後の三刺激値 $X_5$ 、 $Y_5$ 、 $Z_5$ を求める。そして、下記の式(16)により三刺激値 $X_5$ 、 $Y_5$ 、 $Z_5$ を色データ $R_4'$ 、 $G_4'$ 、 $B_4'$ に変換する。

## 【0062】

$$\begin{array}{l} R_4' \\ G_4' \\ B_4' \end{array} = \begin{array}{l} X_5 \\ |A|^{-1} \cdot Y_5 \\ Z_5 \end{array} \quad (16)$$

さらに、下記の式(17)により色データ $R_4$ 、 $G_4$ 、 $B_4$ を得、これをモニター7表示用のsRGB色空間の色補正画像データS4とする。

## 【 0 0 6 3 】

$$R4 = 255 \times \{1.055 \times (R4')^{1.0/2.4} - 0.055\}$$

$$G4 = 255 \times \{1.055 \times (G4')^{1.0/2.4} - 0.055\} \quad (0.00304 \leq R4', G4', B4' \leq 1)$$

$$B4 = 255 \times \{1.055 \times (B4')^{1.0/2.4} - 0.055\}$$

$$R4 = 255 \times 12.92 R4'$$

$$G4 = 255 \times 12.92 G4' \quad (0 \leq R4', G4', B4' < 0.00304)$$

$$B4 = 255 \times 12.92 B4' \quad (17)$$

ここで、処理方法決定手段 33 は、画像データ S0 のビット数 n から、S0 に対して階調変換および色補正を行うための 3DLUT の格子点数を計算し、計算して得た 3DLUT の格子点数と画像データ S0 により表された画像の画素数 Y0 (S0 が縮小された場合には画素数 Y0') とを比較して、3DLUT の格子点数が画素数 Y0 (Y0') より多い場合には、3DLUT を作成せず、画像処理条件 (階調変換テーブル T0 と色補正条件) を処理手段 10 に出力するが (点線により示された処理)、3DLUT の格子点数が画素数 Y0 (S0 が縮小された場合には Y0') 以下である場合には、3DLUT を作成する処理 (プリンタ変換手段 29、LUT 作成手段 30 による処理) へ進める。

## 【 0 0 6 4 】

プリンタ変換手段 29 は、sRGB 色空間の色補正画像データ S4 をプリント用の色空間に変換する 3DLUT により色補正画像データ S4 を変換してプリンタ用画像データ S5 を得る。

## 【 0 0 6 5 】

LUT 作成手段 30 は、画像データ S0 または S0' (ビット数が低減されたもの) を構成する色データ R0, G0, B0 とプリント用画像データ S5 を構成する色データ R5, G5, B5 との対応関係を各色毎に求め、これを  $3 \times 3 \times 3$  の 3 次元のルックアップテーブル (3DLUT) として、処理手段 10 に出力する。

## 【 0 0 6 6 】

なお、画像処理条件決定手段 6 にはインデックス画像 S 1 1 も入力されて、階調変換処理および色補正処理が施されて、さらに s R G B 変換手段により s R G B 色空間に変換され、階調変換および色補正処理が施されたインデックス画像 S 1 1 としてモニタ 7 へ出力される。

## 【 0 0 6 7 】

図 1 に戻り、画像処理条件決定手段 6 から 3 D L U T または画像処理条件は処理手段 1 0 に入力される。処理手段 1 0 は、3 D L U T を受信すれば、3 D L U T を用いて画像データ S 0 ( S 0 ' ) を変換して画像データ S 1 2 を得るが、この際、3 D L U T は  $3 \times 3 \times 3$  のデータにより作成されているため、変換画像データ S 1 2 を構成する色データは、たとえば、特開平 2-87192 号に記載されたように、3 D L U T を体積補間あるいは面積補間することにより求められる。一方、処理手段 1 0 は、階調変換テーブル T 0 および色補正条件からなる画像処理条件を受信した場合、これらの画像処理条件を用いて画像データ S 0 ( S 0 ' ) に対して各画素毎に演算を行うことによって階調変換および色補正処理を行い、さらにプリンタ用の変換画像データ S 1 2 へと変換する。

## 【 0 0 6 8 】

ところで、画像データ S 0 を取得したデジタルカメラ画像の画素数は種々のものがあり、プリントに必要な画素数に満たないものあるいはプリントに必要な画素数以上の画素数を有するものがある。このため、画像データ S 0 により表された画像がプリントに必要な画素数以上の画素数を有する場合、縮小手段 1 1 により画像データ S 0 を縮小して縮小画像データ S 0 ' を得、縮小画像データ S 0 ' から変換画像データ S 1 2 を得る。一方、画像データ S 0 により表された画像がプリントに必要な画素数に満たない場合、処理手段 1 0 の後段において処理手段 1 0 において得られた変換画像データ S 1 2 を拡大手段 1 2 により拡大して拡大画像データ S 1 2 ' を得る。

## 【 0 0 6 9 】

シャープネス処理手段 1 3 は、例えば下記の式 ( 1 8 ) により、変換画像データ S 1 2 または拡大画像データ S 1 2 ' に対してシャープネス処理を施して処理

済み画像データ S13 を得る。なお、式 (17) においては変換画像データ S12 にシャープネス処理を施している。

【0070】

$$S13 = S12 + \beta (S12 - S12_{us}) \quad (18)$$

但し、S12<sub>us</sub>：変換画像データ S12 のボケ画像データ

$\beta$ ：強調度

ここで、図 8 に示すように縮小手段 11 による縮小率または拡大手段 12 による拡大率に応じて変更する強調度  $\beta$  を提供し、所望に応じてシャープネスゲインをコントロールすることを可能とする。なお、階調、色補正と同様に、基準となるゲイン、デジタルカメラの機種毎に対応するゲインをコントロールするようにしてもよい。

【0071】

次いで、本実施形態の画像処理装置の動作について説明する。図 9 は本実施形態の画像処理装置の動作を示すフローチャートである。まず、デジタルカメラにより撮影を行うことにより得られた画像データ S0 が記憶されたメモリカード 2 から読出手段 3 において画像データ S0 が読み出される（ステップ S1）。インデックス画像作成手段 4 においては、画像データ S0 のインデックス画像を表すインデックス画像データ S11 が作成され（ステップ S2）、画像処理条件決定手段 6 に入力される。一方、設定情報生成手段 5 においては、画像データ S0 または縮小画像データ S0' に基づいて設定情報 H0 が生成され（ステップ S3）、画像処理条件決定手段 6 に入力される。

【0072】

画像処理条件決定手段 6 の階調設定手段 23 においては、設定情報 H0 と入力手段 8 より選択された所望の基準階調補正曲線（またはメモリ 24 に記憶されているカスタマイズ基準階調補正曲線）と機種階調補正曲線（またはメモリ 24 に記憶されているカスタマイズ機種機種階調補正曲線）とに基づいて画像データ S0（S0'）を変換するための階調変換テーブル T0 が設定される（ステップ S4）。この階調変換テーブル T0 に基づいて階調変換手段 22 において、まず、インデックス画像データ S11 が階調変換される（ステップ S5）。そして、設

定情報H0と入力手段8より選択された基準色補正条件（またはメモリ31に記憶されているカスタマイズ基準色補正条件）と機種色補正条件（または、メモリ31に記憶されているカスタマイズ機種色補正条件）に基づいて色補正条件が設定される（ステップS6）。該設定された色補正条件に基づいて色補正手段27においてインデックス画像データS11が色補正を施されて（ステップS7）、モニタ7に表示される（ステップS8）。オペレータはこのインデックス画像を観察し、必要があれば（ステップS9：Yes）、入力手段8あるいはDCMYキー9からの入力により、インデックス画像の階調および／または濃度を修正したり、入力手段8からの入力により色補正条件を修正したりする（ステップS10）。そしてステップS4に戻り、修正された階調および／または濃度に基づいて階調変換テーブルT0を新たに設定し、新たに設定された階調変換テーブルT0および色補正条件によりインデックス画像データS11に対して階調変換および色補正を施してモニタ7に表示するステップS4からステップS9の処理を繰り返す。なお、ここでは、「修正」は、基準階調補正曲線、機種階調補正曲線、基準色補正条件、機種色補正条件を修正することも含む。修正がない場合、あるいは修正が完了した場合はステップS9が否定され、画像データS0（S0'）に対して最終的に設定された階調変換テーブルT0および色補正条件が決定される。なお、基準階調補正曲線、機種階調補正曲線、基準色補正条件、機種色補正条件が修正された場合、修正後のものはユーザおよび撮影条件などを名称に入れてメモリ24（階調補正曲線の場合）またはメモリ31（色補正条件の場合）に記憶保存される（ステップS12）。

#### 【0073】

処理方法決定手段23は、ここで、3DLUTの格子点数を計算して得た3DLUTの格子点数と画像データS0により表された画像の画素数Y0（縮小された場合は画素数Y0'）とを比較し（ステップS13）、3DLUTの格子点数が画像データS0の画素数Y0（またはY0'）より多い場合（ステップS13：Yes）、画像処理条件（階調変換テーブルT0および色補正条件）を処理手段10に出力するが（ステップS19）、3DLUTの格子点数が画素数Y0（またはY0'）以下である場合（ステップS13：No）、3DLUTを作成す

る処理へ進める（ステップS14～ステップS17）。3DLUTを作成する処理においては、まず階調変換テーブルT0によりビット数を低減した画像データS0（S0'）が階調変換を施されると共に色補正条件により色補正が施される（ステップS14、ステップS15）。さらに、sRGB色空間への変換およびプリント用色空間への変換がなされて（ステップS16）、プリント用画像データS5が得られる。そして、LUT作成手段30において画像データS0（S0'）（ビット数が軽減されたもの）とプリント用画像データS5との対応関係がRGBの各色毎に求められて3DLUTが作成され（ステップS17）、処理手段10に出力される（S18）。

#### 【0074】

前述したように、処理手段10は、3DLUTを受信すれば、3DLUTを用いて画像データS0（S0'）を変換して、補間処理をさらに施し、画像データS12を得るが、階調変換テーブルT0および色補正条件からなる画像処理条件を受信した場合、これらの画像処理条件を用いて画像データS0（S0'）に対して各画素毎に演算を行うことによって階調変換および色補正処理を行い、さらにプリンタ用の変換画像データS12へと変換する。

#### 【0075】

このようにして、メモ리카ード2から読み出された画像データS0は、処理手段10において変換され、必要であれば縮小手段11における縮小処理、拡大手段12における拡大処理が施され、さらにシャープネス処理手段13においてシャープネス処理が施され、プリンタ14においてプリントPとして出力される。

#### 【0076】

なお、シャープネス処理においては、シャープネスゲインをコントロールすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態による画像処理装置の構成を示す概略ブロック図

##### 【図2】

画像処理条件決定手段の構成を示す概略ブロック図

【図 3】

基準階調設定メニューおよび機種階調設定メニューの例

【図 4】

階調変換テーブルの設定を説明するための図

【図 5】

基準色補正条件および機種色補正条件の例

【図 6】

強度関数の例を示す図

【図 7】

肌色用の強度関数の例を示す図

【図 8】

シャープネスゲイン設定メニュー

【図 9】

本実施形態の画像処理装置の動作を示すフローチャート

【符号の説明】

- 1 画像処理装置
- 2 メモリカード
- 3 読出手段
- 4 インデックス画像作成手段
- 5 設定情報生成手段
- 6 画像処理条件決定手段
- 7 モニタ
- 8 入力手段
- 9 DCMYキー
- 10 処理手段
- 11 縮小手段
- 12 拡大手段
- 13 シャープネス処理手段
- 14 プリンタ

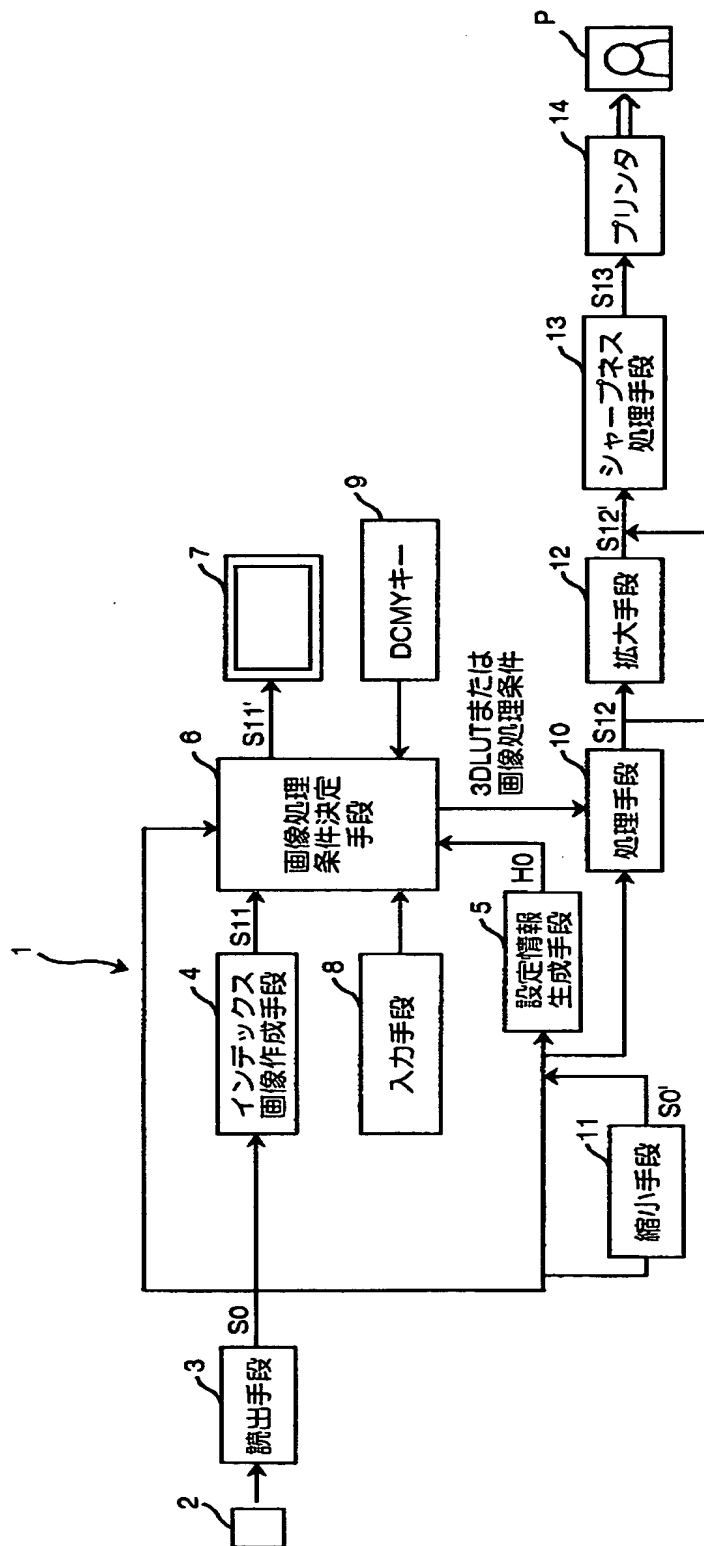


- 2 1 対数変換手段
- 2 2 階調変換手段
- 2 3 階調設定手段
- 2 4, 3 1 メモリ
- 2 5 逆対数変換手段
- 2 6 L C H 変換手段
- 2 7 色補正手段
- 2 8 s R G B 変換手段
- 2 9 プリンタ変換手段
- 3 0 L U T 生成手段
- 3 2 色補正条件設定手段
- 3 3 処理方法決定手段

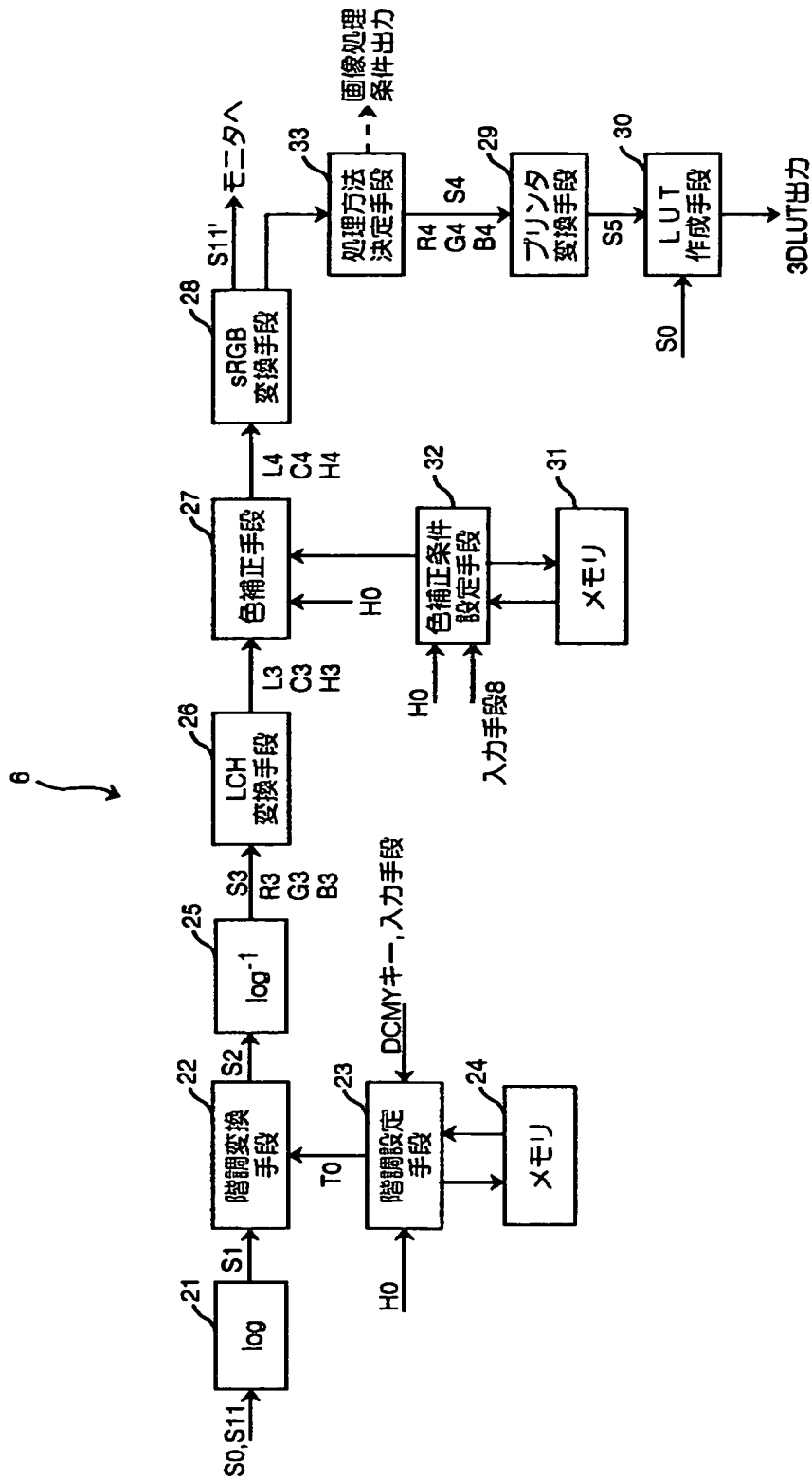
【書類名】

図面

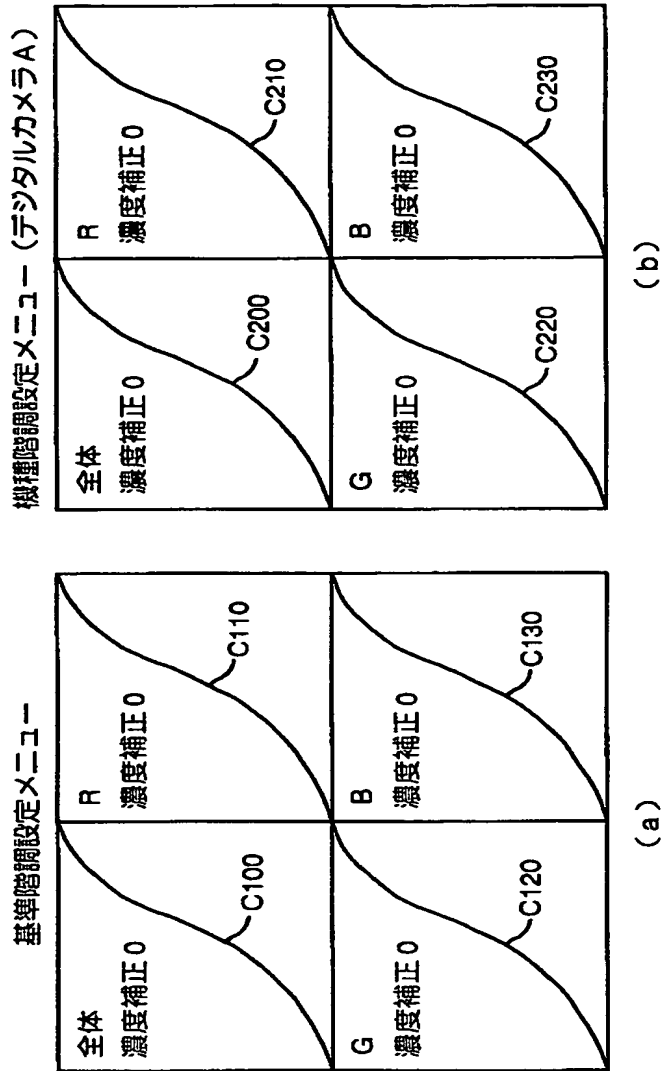
【図 1】



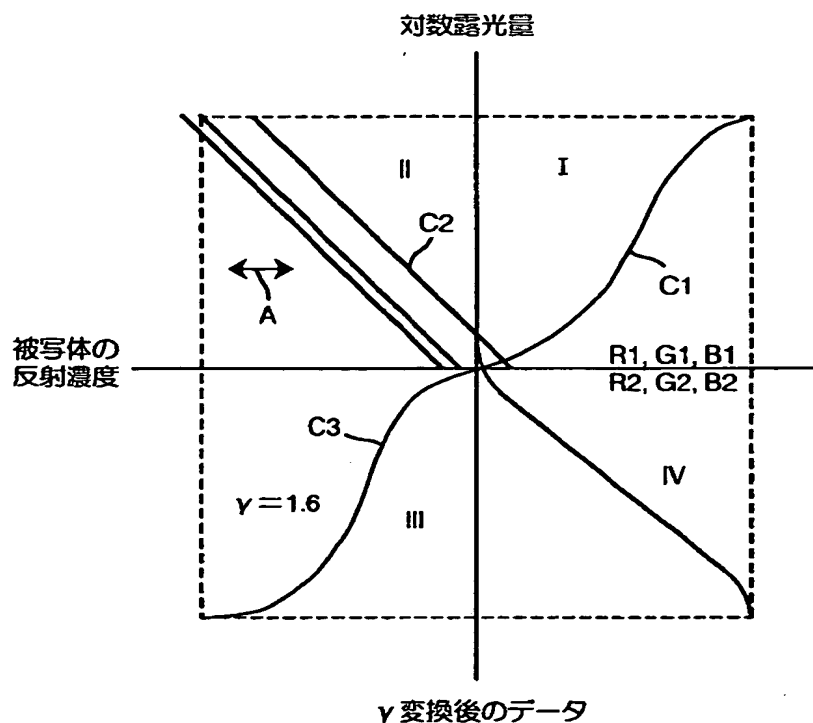
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

(a)

基準色補正条件の例

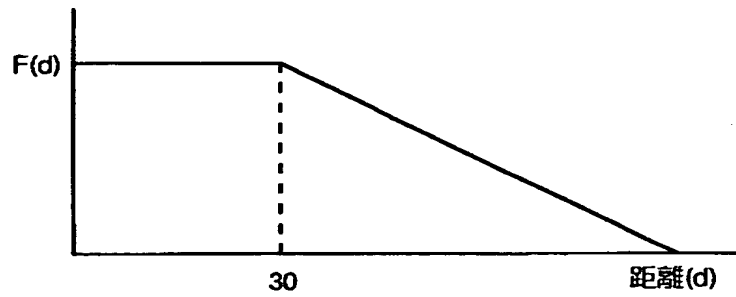
	L	C	H
R	0	-5	-3
G	0	0	0
B	0	0	0
C	0	0	0
M	0	0	0
Y	0	0	0
YG	0	0	0
BS	0	0	0
SK(HL)	0	0	0
SK(MD)	0	0	0
SK(SD)	0	0	0

(b)

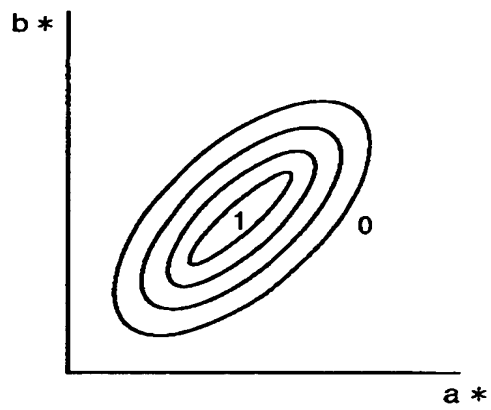
機種色補正条件の例 (デジタルカメラA)

	L	C	H
R	0	-2	-5
G	0	0	0
B	0	-3	0
C	0	0	0
M	0	0	0
Y	0	3	0
YG	0	0	0
BS	0	0	10
SK(HL)	0	0	0
SK(MD)	0	0	0
SK(SD)	0	0	0

【図 6】



【図 7】

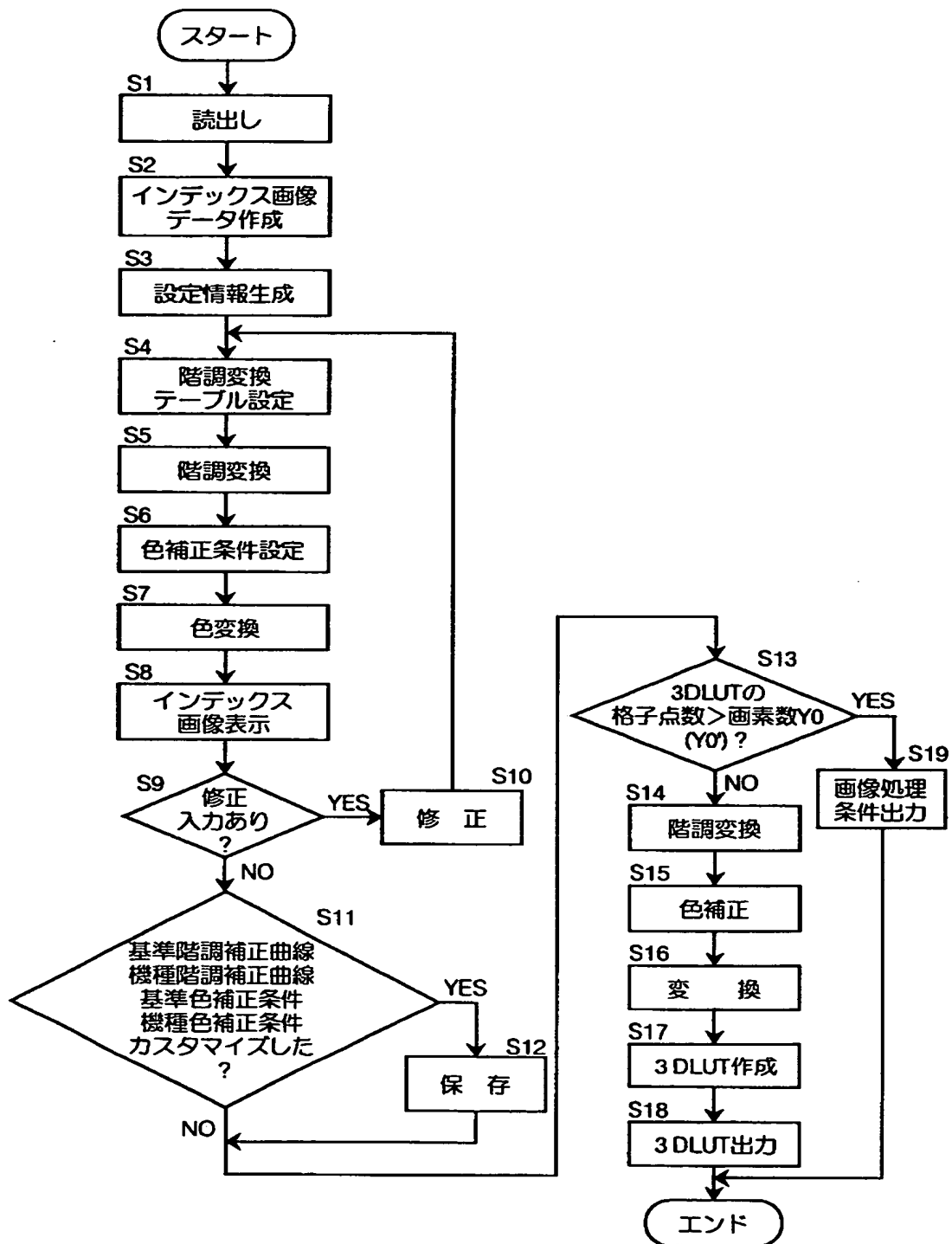


【図 8】

シャープネスゲイン設定メニュー

倍率	$\beta$
50	0.5
100	1.0
150	1.5
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタルカメラにより取得された画像データに対して、特定対象に対する階調および色の好みを反映し、デジタルカメラの機種毎の好みの色階調設定ができるようにする。

【解決手段】 基準階調設定メニューおよび機種階調設定メニューをメモリ 24 に用意し、階調設定手段 23 に提供する際にカスタマイズ可能とし、色補正手段 27 においても、メモリ 31 に予め用意された基準色補正メニューと機種色補正メニューから所望の基準色補正条件と機種色補正条件を選択可能にすると共にカスタマイズ可能とする。

【選択図】 図 2



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-080255
受付番号	50100398058
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 4月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 3月21日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐久間 剛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フイルム株式会社